

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-37519

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月10日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 H 9/02	3 3 1		E 0 4 H 9/02	3 3 1 D
A 4 7 B 97/00			A 4 7 B 97/00	Z
E 0 4 B 1/36			E 0 4 B 1/36	L
F 1 6 C 19/12			F 1 6 C 19/12	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-192219

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月22日

(71) 出願人 000176833

三菱製鋼株式会社

東京都中央区晴海三丁目2番22号

(71) 出願人 000224466

藤田 隆史

千葉県流山市中野久木575-28

(72) 発明者 矢口 大輔

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株式会社環境エンジニアリング事業部技術部内

(74) 代理人 弁理士 小松 秀岳 (外3名)

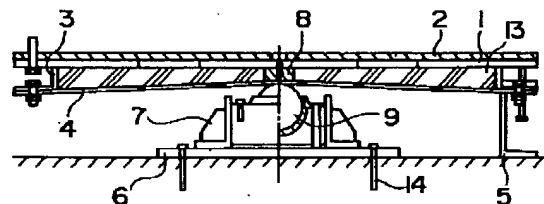
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造物の免震ころがり支承

(57) 【要約】

【課題】 あらゆる地震に対して共振しない（共振点のない）構造を有し、平常時の震動では揺動を起さず、かつ、設計が容易な免震装置を提供すること。

【解決手段】 円錐形状の窪みを有する受皿4、この受皿に対面する支承体20を備え、この支承体20はその受皿の対向面に低摩擦材10の表面を有する球面状窪みを有し、この球面状窪みに滑合する大径球9を備え、支承体20はこの大径球9を介して受皿を支承する構造を有する免震ころがり支承。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円錐形状の窪みを有する受皿、この受皿に対面する支承体を備え、この支承体はその受皿対向面に低摩擦材からなる表面を有する球面状窪みを有し、この球面状窪みに滑合する大径球を備え、支承体はこの大径球を介して受皿を支承するように構成された構造物の免震ころがり支承。

【請求項2】 受皿の円錐形状の傾斜角が $1\sim 4^\circ$ 、低摩擦材が四フッ化エチレン樹脂であることを特徴とする請求項1記載の構造物の免震ころがり支承。

【請求項3】 受皿の円錐状の傾斜角と大径球の直径及び低摩擦材の種類、形状を選定することによってトリガーの範囲を構成し、最大応答加速度を任意に設定することを特徴とする請求項1または請求項2記載の構造物の免震ころがり支承。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は構造物の免震装置、特に低摩擦材と大径球を用いた支承体と円錐形凹面を有する受皿とを用いて、免震作用と制震作用を奏する免震装置を提供しようとするものである。

【0002】

【従来の技術】従来、受皿の凹面と支承体とを接触させるようにした免震装置が提案されている。この従来技術では支承体と受皿の接触面（凹面）が水平移動によって相対的に変位しても接触面の面圧が常に一定となる構造であるために、受皿本体の凹面を球面にしている。例えば図5に示すように、球面状凹面17を有する受皿18上に低摩擦材（フッ素系樹脂）19を圧接するように、媒体20に接合した支承体2を組合わせ、この支承体21の上に構造物を載せる構造である。

【0003】低摩擦材19は媒体20の接合面で回動できるように球面になっており、大きな地震によって、低摩擦材の摩擦係数と重力加速度の積以上の加速度の震動が作用して受皿18と支承体21とが相対的に滑る場合、支承体21の媒体20の中で低摩擦材19が回転し、受皿18の凹面に同じ面が圧接された状態で滑ることができる。このとき、受皿の中心から外れた位置にあるときは、常に中心部より高い位置にあるため、重力により低い位置に戻る力が復元力として作用し、元の中心部に戻る。

【0004】これは地震により水平移動が起きたとき、振り子の原理によって復元力を得る構造であるために、一定の周期をもち、長周期成分をもつ地震波（例えば八戸地震波）の場合には共振をするため期待した免震効果が得られない可能性がある。この共振を避けるために、受皿の曲率を大きくして固有周期を延ばすことが考えられるが、復元力が小さくなり、地震が止んだ後、元の位置に復元し難くなるのが問題であった。

【0005】図4は、従来技術の一つである鉛プラグ入

2

り積層ゴム免震装置である。この装置は鉛プラグ26を取り囲む環状の内部鋼板23とゴム層22とを積層したものの上と下を外部鋼板24で挟み、その上面と下面にダボピン25を有する取付プレート27を備えたものである。

【0006】この装置は水平剛性が高すぎ、すなわち、固有周期が短いので地震の振動周期によっては共振を起こし、かえって振動を増幅することがある。また、風による揺動きは抑制できないので、居住性が損なわれる問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明はあらゆる地震に対して共振しない（共振点のない）構造を有し、摩擦によって平常時の震動では揺動を起こさず、かつ、地震が止んだ後、元の位置に戻る復元力を有する構造物の免震装置ならびに設計が容易な免震装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の構成は、特許請求の範囲に記載のとおり免震ころがり支承である。

【0009】すなわち、本発明は、（1）円錐形状の窪みを有する受皿、この受皿に対面する支承体を備え、この支承体はその受皿対向面に低摩擦材からなる表面を有する球面状窪みを有し、この球面状窪みに滑合する大径球を備え、支承体はこの大径球を介して受皿を支承するように構成された構造物の免震ころがり支承、（2）受皿の円錐形状の傾斜角が $1\sim 4^\circ$ 、低摩擦材が四フッ化エチレン樹脂であることを特徴とする上記（1）記載の構造物の免震ころがり支承、（3）受皿の円錐状の傾斜角と大径球の直径及び低摩擦材の種類、形状を選定することによってトリガーの範囲を構成し、最大応答加速度を任意に設定することを特徴とする上記（1）または（2）記載の構造物の免震ころがり支承である。

【0010】

【発明の実施の形態】図面を参照して本発明を具体的に説明すると、図1は本発明の免震ころがり支承の平面図、図2はその断面図である。

【0011】このころがり支承は表面にゴム層2を有する上面板1の下にグラウト材13、円錐型に成形された受皿鉄板4を有し、中心部に補強材8を有する受皿が、ボール（大径球）9を介してベースプレート6とボールベアー押さえ7を有する支承体によって支持されている。

【0012】支承体は図3に示すように大径球9とそれを支える凹部を有するボールベアー押さえ7からなり、ボールベアー押さえ7の凹部はフェノール樹脂層10と四フッ化エチレン層11からなる滑りカップ28を有し大径球9が回転し易いようになっており、鋼球カバー15で大径球9が抜け出さないようになっている。

50

【0013】この発明の装置では、常時風に対するトリガーをある範囲(通常60~100gal程度)で任意に設定できる。また、構造物の積載荷重の偏在によって免震性能が影響されることがない。更に、受皿の凹部が一定傾斜の円錐形であるので、固有振動周期がない。したがって、地震と共振することがない。

【0014】また、請求項3の受皿の傾斜角と大径球の直径、摩擦材の種類、形状によりトリガーの範囲を次のように設定できる。大径球9と接するボールベア押さえ7の凹部の滑りカップの材料を選ぶことによって、大径球との摩擦係数を適当な値にすることができる。この摩擦係数と受皿の傾斜角によって、最大応答加速度が決まる。図3に示す装置の大径球9と接する凹部の滑りカップとしてフェノール樹脂内面に四フッ化エチレンを接着固定した材料とを用いた場合は摩擦係数 μ は0.05~0.10である。

【0015】図6は支承体の比較例であって、図3に示す凹部のフェノール樹脂層10と四フッ化エチレン層11の代わりに小径球16を有する例である。

【0016】この支承体の場合、ボールベア押さえ7の凹部と大径球16との間の摩擦係数 $\mu=0.03$ である。したがって、トリガー性能が小さすぎる。

【0017】図7(a)は図3に示した支承体から鋼球カバー15と大径球9とを除いた状態の平面図、図8は支承体の分解図である。ホルダー12の凹部に滑りカップ28が入っており、ホルダー12は滑りカップ28を介して大径球9を支えている。大径球9は鋼球カバー15によってホルダー12から脱落するのを防止されている。ホルダー12はボールベア押さえ7を有するベースプレート6に図示のように挿入される。

【0018】上記滑りカップ28はフェノール樹脂製のカップ10の内面に四フッ化エチレン製の滑り材11を接着固定したもので、図7(a)の平面図や図8に示すように、空気通路29を形成するように舌片状の滑り材11を接着したものである。

【0019】大径球9と滑りカップ28との間の摩擦を目的とする値にするために、滑り材11の形状、数、面積を変えたものを選んで採用することが好ましい。

【0020】この滑りカップ28の他の具体例としては図9の平面図および図10の斜視図に示したものがあ

る。これはフェノール樹脂製のカップ10の内面に小円板状の四フッ化エチレン製の小片を接着したものでよい。

【0021】この発明の装置では、大径球が低摩擦材(例えば四フッ化エチレン層)の表面で滑って回転するときの摺動低抗力と受皿の傾斜角の水平移動低抗力によりトリガーレベルおよび最大応答加速度が大体決まる。

【0022】この場合、大径球と低摩擦材の間の摺動低抗の要素としては、作動時の適度な摩擦減衰の他に、低摩擦材内の粘性減衰力もある程度期待できる。これ等が地震応答変位の抑制効果となる。低摩擦力の種類としては、テフロン、フェノール樹脂、高分子ポリエチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ナイロン樹脂、セラミックス等がある。

【0023】

【実施例】下記表1および表2に低摩擦材内の粘性減衰を零とした場合の過去の代表的な地震波に対する応答を、受皿の傾斜角および摩擦係数を変えた場合についてそれぞれ計算例を示す。

【0024】例1~3で用いた樹脂系滑り材料および受皿の傾斜、またその抵抗力の強さは下記のとおりとした。

【0025】表1では、摺動材と球との間で生じる摩擦係数と、地震終了後の原点自動復帰をもくろんだ適当な受皿の傾斜角を示している。

【0026】それらの2つの要素で始動加速度(トリガー)、及び免震効果、即ち最大応答加速度が決定される。

【0027】例1では、4フッ化エチレンを摺動材として適応した例で、例2は高分子ポリエチレン、ナイロン樹脂、例3ではフェノール樹脂が匹敵する。

【0028】免震効果としては、ボールベアリングタイプが一番よいが、住宅用免震装置として適応した場合、常時の風に対して揺動が生じ、居住性が問題となる。この問題を克服するには例1~例3の条件(トリガー)が妥当であり、常時風の強い場所を判断される地域においてはこれらのトリガーレベルをもつ何れかを選定して適応することができる。

【0029】表2では、選定した例1~3のいずれかに対する地震波入力時の応答変位を表わしている。

【0030】

【表1】

	トリガー レベル	樹脂系滑り材料		
		例1	例2	例3
摩擦係数	0.03	0.05	0.075	0.1
変位の傾斜角(度)	2	3	4.5	6
トリガー(gal) =最大応答加速度 (gal)	63.6	100.2	149.8	198.9

【0031】

【表2】

地震波	レベル	入力レベル (gal)	応答変位 (cm)			
			ボールベア リタイプ	樹脂系滑り材料		
				例1	例2	例3
エルセントロ NS	観測波	341.7	11.9	5.9	5.4	1.9
	25kine相当	255.4	4.8	4.8	1.2	0.3
	50kine相当	510.8	20.7	18.6	8.9	9.5
八戸 NS	観測波	225.0	9.2	4.2	0.9	0.1
	25kine相当	165.1	6.1	1.0	0.1	0.0
	50kine相当	330.1	16.6	12.4	5.7	2.3
神戸 NS	観測波	818.0	27.5	28.2	19.9	17.9
	25kine相当	225.0	4.6	6.3	1.1	0.1
	50kine相当	450.0	14.5	10.4	10.0	13.2

【0032】上記結果から、通常の鋼球（小径球）を使った例と樹脂系滑り材料を使った例1～3とを比較すると、樹脂系滑り材料を使った場合は応答加速度は大きい、風に対する揺動防止（トリガー）について十分な性能を示し、かつ、応答変位も鋼球の場合より小さい。

【0033】上記結果からみると例1が最も好ましい例である。受皿の円錐形状の傾斜角は1～4°であることが好ましい。

【0034】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の免震装置は共振点がないので、あらゆる地震に対して共振することがなく、かつ、風などで起こる平常時の振動では作動しない。また、地震が止んだ時は元の位置に戻る復元力を有し、装置の設計も容易である、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の免震ころがり支承の一具体例の平面図、

【図2】図1の装置の一部裁断側面図、

【図3】本発明で用いる支承体の一具体例の一部裁断側面図、

【図4】従来の免震装置の説明図、

【図5】従来の滑り免震装置の説明図、

【図6】従来のころがり免震装置の説明図、

【図7】図3の装置から鋼球カバーと大径球を除いた状態の平面図、

【図8】本発明の装置の支承体の分解図、

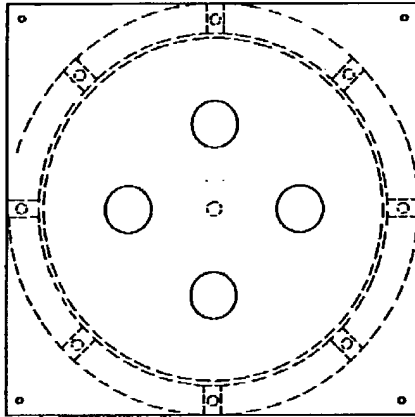
【図9】図7の装置とは異なった滑りカップの平面図、

【図10】図9の滑りカップと大径球の関係を示す斜視図。

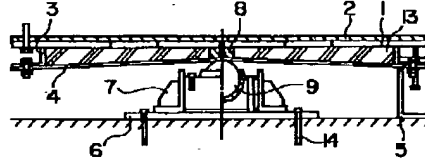
*【符号の説明】

- 1 上面板
- 2 ゴム層
- 3 受皿固定金具
- 4 受皿鉄板
- 5 受皿据付用治具
- 6 ベースプレート
- 7 ボールベア—押さえ
- 8 補強材
- 9 大径球
- 10 フェノール樹脂層
- 11 四フッ化エチレン層
- 12 ホルダー
- 13 グラウト材
- 14 L型アンカーボルト
- 15 鋼球カバー
- 16 小径球
- 17 球面状凹面
- 18 受皿
- 19 低摩擦材
- 20 媒体
- 21 支承体
- 22 ゴム層
- 23 内部鋼板
- 24 外部鋼板
- 25 ダボピン
- 26 鉛プラグ
- 27 取付プレート
- 28 滑りカップ
- 29 空気抜き用の道

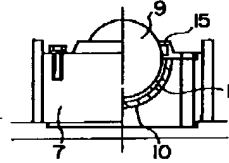
【図1】



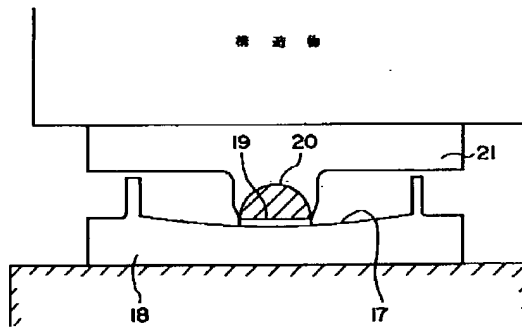
【図2】



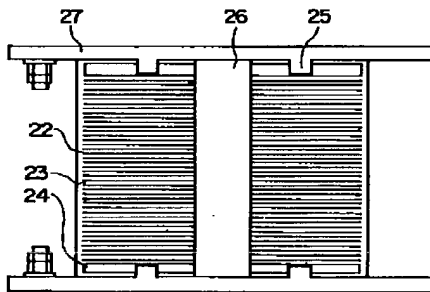
【図3】



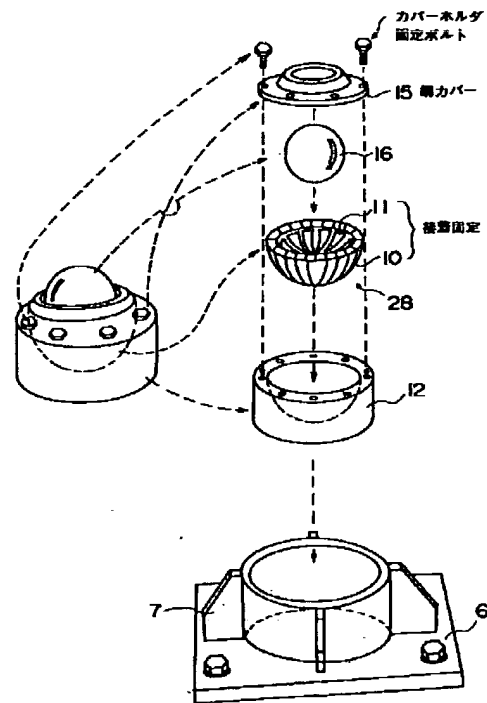
【図5】



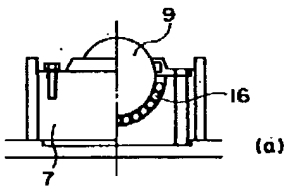
【図4】



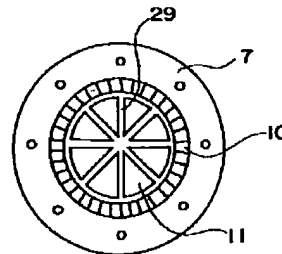
【図8】



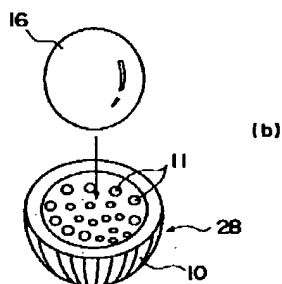
【図6】



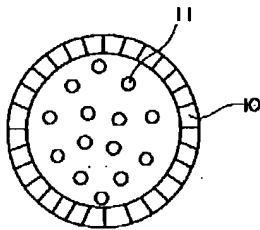
【図7】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 倉林 浩

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
式会社環境エンジニアリング事業部技術部
内

(72)発明者 小見 俊夫

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
式会社環境エンジニアリング事業部技術部
内

(72)発明者 曾根 信行

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
式会社環境エンジニアリング事業部技術部
内

(72)発明者 染谷 武司

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
式会社環境エンジニアリング事業部技術部
内

(72)発明者 洞 宏一

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
式会社環境エンジニアリング事業部技術部
内

(72)発明者 松田 明

東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
式会社環境エンジニアリング事業部技術部
内

(72)発明者 藤田 隆史

千葉県流山市中野久木575-28